

## Uji toleransi tanaman Puring di kawasan bencana untuk menunjang penataan wilayah

### Croton plant tolerance test in the arrangement to support disaster areas

**Ari Wijayani**

Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta

Jl. SWK 104, Condong Catur, Yogyakarta

Email: ariewijayani@yahoo.com

#### ABSTRACT

One of the most severe damages area hit directly by the heat clouds is Kinahrejo. The village which located at the slopes of mountain and just 3 km distance from the Merapi mountain. The development of the area is one to building of residential area, since Kinahrejo belongs to range I, "disaster prone area". The purpose of this research was to improve for the arrangement of the area into a sight-seeing place that could attract tourist as well as building the economic of the society. The experimental design used was a completely randomized design (CRD). Promotion Growth Plant Regulator (PGPR) on four concentrations: 25 , 50, 75 and 100 ppm auksin. Three material cuttings, shoot, midle and stem. Each treatment was repeated three times and each treatment contains fifty plants. Data were analyzed variability in the level of 5% and a further test using Duncan's Multiple Range Test (DMRT) level of 5%. The result showed that the most concentration of PGPR was 50 ppm auksin induced number of leaf and root. Stem was the best material than the shoot and midle.

Keywords: ameliorant, croton, cutting, disaster area, PGPR

#### ABSTRAK

Kinahrejo merupakan salah satu daerah yang paling parah terkena kerusakan langsung oleh erupsi Merapi, terletak di lereng gunung dan hanya berjarak 3 km dari puncak gunung. Pembangunan di sekitar Kinahrejo tidak diijinkan karena merupakan "daerah rawan bencana". Tujuan dari penelitian ini adalah untuk penataan kawasan dan meningkatkan ekonomi masyarakat. Metode penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL). Faktor pertama adalah Promotion Growth Plant Regulator (PGPR) empat aras, yaitu konsentrasi 25, 50, 75 dan 100 ppm. Faktor kedua adalah bahan setek tiga aras yaitu: bagian pangkal, tengah dan pucuk. Perlakuan tersebut diulang sebanyak 3 kali dan tiap unit percobaan terdiri atas 10 tanaman. Data dianalisis variabilitas taraf 5% dan uji lanjut dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi 50 ppm PGPR mampu meningkatkan jumlah daun dan akar. Bahan setek terbaik adalah bagian bagian pucuk tanaman.

Kata kunci: amelioran, puring, setek, kawasan bencana, PGPR

#### Pendahuluan

Kawasan lereng Merapi sisi selatan pasca erupsi Merapi tahun 2010

mengalami kerusakan lingkungan yang sangat besar. Salah satu kawasan yang paling parah kerusakannya adalah

Kecamatan Cangkringan karena terkena awan panas secara langsung. Korban jiwa yang paling banyak juga berada di kawasan ini. Desa yang berada di lereng Merapi dan hanya berjarak 3 km dari puncak adalah Kinahrejo ini kondisi lingkungan, sosial ekonomi masyarakat, pertanian, dan pariwisata tidak tertata sama sekali. Peran UPNVY dalam bencana itu tidak hanya pada masa tanggap darurat saja tetapi juga masa-masa setelah erupsi, karena kawasan tersebut merupakan daerah terdampak bencana.

Pemulihan masyarakat di daerah kawasan terdampak bencana diawali dengan penataan kawasan yang menjadi obyek wisata yang menarik bagi wisatawan sekaligus membangun ekonomi masyarakat agar lebih meningkat (Bappeda, 2013). Oleh karena itu diperlukan suatu usaha bersama untuk terus mengangkat pariwisata di Kinahrejo dan meningkatkan kesejahteraan komunitas lokal yang berada didalamnya. Pada tahap pertama akan dibuat demplot budidaya tanaman hias utamanya akan menggunakan tanaman spesifik di wilayah tersebut yaitu puring.

Nilai keindahan tanaman puring dapat dilihat keragaman bentuk serta warna daunnya. Selain sebagai tanaman hias daun, puring dimanfaatkan sebagai obat demam dan diare karena mengandung saponin, flavanoida dan polifenol (Wijayani dan A. Purwantoro, 2007). Penelitian yang dilakukan oleh Murp (2007), menunjukkan bahwa kandungan plumbum (Pb/timah hitam/timbale) pada bagian daun tanaman puring sebesar 2,05 mg/liter.

Puring sebagai tanaman border sekaligus penahan erosi telah dilakukan penanamannya bersama-sama masyarakat setempat pada tahun 2011 pasca erupsi Merapi. Akan tetapi pertumbuhannya tidak secepat sebelum erupsi, sehingga perlu dikaji lebih mendalam penyebab kurang suburannya. Lahan di sekitar kawasan tersebut hampir semuanya tertutup lapisan pasir cukup tebal (1-2 meter).

Pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa penutupan material vulkanik tersebut di permukaan tanah dapat menyebabkan terhambatnya masuknya udara ke dalam tanah. Hal ini dapat menyebabkan penurunan kualitas tanah sebagai ekosistem bagi flora dan fauna yang dapat mendukung dalam penumbuhan tanaman yang diusahakan para petani sebagai sumber penghidupan. Bahan amelioran organik hasil penelitian Fakultas Pertanian UPN akan digunakan untuk memperbaiki kondisi tanah pasca erupsi Merapi. Bahan amelioran ini merupakan bahan pembenah tanah, sehingga tanah-tanah di Kinahrejo yang kandungan pasirnya tinggi akan diperbaiki sehingga dapat kembali ke kondisi semula (Wijayani dan Amiaji, 2014).

Untuk penanaman dalam luasan areal yang cukup luas diperlukan bibit dalam jumlah besar dan seragam dengan perbanyakan setek. Perbanyakan tanaman dengan setek membutuhkan waktu lama sebelum bibit siap ditanam di lapangan dan kematian cukup tinggi, hal ini disebabkan perakaran tanaman tidak tumbuh secara maksimal (Yufidi dan Handayani, 1998). Perakaran yang pertumbuhannya tidak maksimal dapat dipacu dengan pemberian zat pengatur tumbuh dari golongan auksin. Secara fisiologis, auksin berfungsi menstimulasi pembelahan sel sehingga pertumbuhan akar tanaman lebih baik.

Hasil penelitian Riyadi dan Tahardi (2005), menunjukkan zat pengatur tumbuh auksin 50 ppm mampu meningkatkan pertumbuhan tunas dan daun kina. Sedangkan penelitian Irwanto (2001), menunjukkan pemberian zat pengatur tumbuh auksin (IBA) 100 ppm akan meningkatkan persentase setek hidup hingga 83,33% pada tanaman meranti putih (*Shorea montigena*).

Pemilihan bahan setek juga sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman selanjutnya, bahan setek yang terlalu muda akan lebih cepat membentuk akar dibandingkan bahan setek yang tua, tetapi jika terlalu muda

sel-sel tanaman juga belum mampu untuk berdiferensiasi membentuk perakaran baru. Batang atau cabang yang tua dapat digunakan sebagai bahan setek, tetapi akan merusak tanaman induknya sehingga dari sisi estetika menjadi tidak menarik. Keakuratan dalam pemilihan bahan setek akan menentukan pertumbuhan tanaman selanjutnya, bahkan waktu dan hasil panen lebih baik (Aini dkk, 1999). Hasil penelitian Elisabeth (2004) pada tanaman jati (*Tectona grandis* LF) menunjukkan bahwa ukuran diameter setek sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan setek.

Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki kondisi fisik lahan dengan cepat dan menguji daya hidup tanaman puring di lokasi terkena dampak erupsi.

### Metodologi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Dusun Kinahrejo, Cangkringan, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, yang lokasinya di lereng selatan gunung Merapi dan berjarak 3 km dari puncak serta komunitas lokal yang ada didalamnya, mulai bulan Juni sampai Oktober 2014.

Jenis penelitian yang diterapkan adalah penelitian Lapangan dan Kaji Tindak Partisipatif (Participatory Action Research/ PAR). Kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan dalam penelitian ini secara umum antara lain adalah: 1) Pembuatan demplot untuk menguji kesuburan lahan di kawasan Kinahrejo dengan tanaman puring yang sekaligus untuk pemberdayaan masyarakat setempat. 2) Identifikasi potensi dan peluang dalam pengembangan agro-ekowisata dalam rangka peningkatan kesejahteraan komunitas lokal daerah wisata di Kinahrejo. Identifikasi dilakukan dengan cara: pengumpulan data primer melalui survei dan observasi langsung menggunakan alat kuisioner dan *checklist* (Dangol and Ranabhat, 2007). Penelitian lapangan dilakukan dengan uji aspek teknis budidaya menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), dengan dua faktor. Faktor I adalah konsentrasi zat pengatur tumbuh auksin yang terdiri

atas empat taraf yaitu: konsentrasi 25 ppm; 50 ppm; 75 ppm dan 100 ppm. Faktor kedua adalah bahan setek yang terdiri atas tiga taraf yaitu: bagian pangkal, tengah dan pucuk. Perlakuan tersebut diulang sebanyak 3 kali dan tiap unit percobaan terdiri atas 10 tanaman.

### Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi tanah yang masih tertutup abu vulkanik masih mampu untuk membudidayakan tanaman. Tanaman puring yang dijadikan sebagai tanaman perintis setelah erupsi Merapi menunjukkan kemampuannya untuk hidup, meskipun persentasenya rendah (64,23%). Tanah yang diolah dan diberi campuran amelioran berupa pupuk kandang, kascing dan campuran kompos, kascing serta pupuk kandang ternyata menunjukkan hasil yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tanah abu vulkanik akan menyebabkan media tumbuh mudah untuk memadat, akan tetapi apabila dicampur amelioran berupa kascing dan pupuk kandang akan bersifat lebih porus karena memiliki aerasi dan draenasi yang baik. Kascing merupakan sumber kalium bagi tanaman, yang diantaranya berfungsi dalam pembentukan protein, pengembangan sel, perkembangan akar dan warna daun (Lakitan, 1996). Selain itu juga memiliki kandungan karbon (C) yang tinggi sehingga media tumbuh ini menjadi gembur (Anonim, 2007).

Pada komposisi media yang dicampur dengan amelioran, persentase hidup tanaman signifikan dibandingkan kontrol. Hal itu dikarenakan struktur tanah menjadi bagus, mampu menahan air lebih lama dibandingkan tanah pasir dan memiliki porositas yang baik. Nilai KTK (kapasitas tukar kation) abu vulkanik yang rendah digantikan dengan amelioran yang memiliki nilai KTK yang baik. Kapasitas tukar kation (KTK) adalah banyaknya kation (dalam miliekivalen) yang dapat dijerat oleh

**Tabel 1. Rerata persentase hidup tanaman puring pada berbagai penambahan amelioran**

Perlakuan	Persentase hidup (%)	
M1 : Kontrol	64,23	b
M2 : Tanah + kompos	80,11	ab
M3 : Tanah + kascing	90,54	a
M4 : Tanah + pupuk kandang	90,33	a
M5 : Tanah + kompos + kascing + pk	95,67	a

**Keterangan:** Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT taraf 5%

**Tabel 2. Rerata hari muncul tunas, panjang tunas, jumlah tunas, jumlah daun, panjang akar, jumlah akar dan volume akar puring pada berbagai konsentrasi auksin dan bahan setek**

Konsentrasi zpt Auksin (ppm)	Parameter						
	Muncul tunas (hari)	Panjang tunas (cm)	Jumlah tunas	Jumlah daun	Panjang akar (cm)	Jumlah akar	Volume akar
25 ppm (K25)	5,65 a	7,15 a	3,21 b	8,10 b	8,85 a	12,77 b	5,33 b
50 ppm (K50)	5,78 a	7,76 a	5,99 a	10,21 a	8,97 a	18,83 a	9,99 a
75 ppm (K75)	5,40 a	6,67 a	3,33 b	8,77 b	8,11 a	15,67 ab	6,67 b
100 ppm (K100)	5,50 a	6,33 b	3,25 b	9,39 ab	7,87 b	15,73 ab	6,59 b
<b>Macam bahan setek</b>							
Pucuk (B1)	4,27 q	5,81 q	2,16 r	6,55 r	8,11 p	14,54 r	6,67 q
Tengah (B2)	5,19 q	7,93 p	4,88 q	9,77 q	8,29 p	15,85 q	6,65 q
Pangkal (B3)	8,73 p	8,33 p	7,29 p	14,47 p	8,76 p	25,54 p	10,43 p

**Keterangan:** Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%

tanah per satuan berat tanah (100 g) (Marschner, 1986). KTK merupakan sifat kimia yang sangat erat hubungannya dengan kesuburan tanah. Tanah dengan KTK tinggi mampu menyerap dan menyediakan unsur hara lebih baik daripada KTK rendah. Menurut Danu dan Tampubolon (1993), proses pertukaran ion sangat berpengaruh pada penyerapan unsur hara oleh tanaman. Semakin tinggi nilai KTK, semakin tinggi pula kemampuan media untuk menyerap pupuk serta menunjukkan semakin subur media tumbuh. Media tumbuh yang baik mampu menyediakan ruang bagi akar tanaman untuk berkembang leluasa dan bertambah banyak jumlahnya. Amelioran bersifat higroskopis, rongganya banyak sehingga akan baik aerasi dan drainasenya, sehingga akar akan mudah bergerak di

antara butiran tanah tersebut (Anonim, 2008).

Pengamatan terhadap parameter pertumbuhan setek menunjukkan kemampuan tanaman puring tumbuh bagus setelah perlakuan dengan auksin. Konsentrasi auksin sebesar 50 ppm mampu meningkatkan jumlah akar, volume akar dan jumlah daun yang signifikan dibanding perlakuan lainnya. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Konsentrasi auksin sebesar 50 ppm (K50) merupakan konsentrasi yang paling baik untuk memacu pembelahan dan perkembangan sel yang ditunjukkan dengan makin banyaknya tunas yang terbentuk dan jumlah serta volume akar yang semakin banyak (Lakitan, 1996).

Hal ini didukung oleh pendapat Gardner, Peace dan Mitchell (1991) yang mengemukakan bahwa kadar auksin yang optimal akan memacu pertumbuhan dan perkembangan awal akar, yang pada akhirnya mempercepat proses terbentuknya tunas. Efektivitas zat pengatur tumbuh sangat tergantung pada konsentrasi. Pada konsentrasi rendah zat pengatur tumbuh yang diserap tanaman belum optimal, karena belum mampu meningkatkan pertumbuhan setek, sedangkan pada konsentrasi yang tinggi zat pengatur tumbuh dapat menghambat pertumbuhan setek (Salisbury, 1995). Konsentrasi 75-100 ppm masih dapat ditolerir untuk diberikan pada tanaman, terlihat pada parameter jumlah daun dan jumlah akar tidak signifikan dengan konsentrasi 50 ppm (Hartman dan Kester, 1978).

Hasil analisis bahan setek menunjukkan setek dari bagian pangkal (B3) memberikan pengaruh nyata paling baik dibandingkan bahan setek dari bagian pucuk dan tengah, hal ini dikarenakan bahan setek dari bagian pangkal lebih banyak mengandung karbohidrat. Menurut Riyadi dan Tahardi (2005) karbohidrat tersebut dimanfaatkan sebagai energi untuk membentuk organ tanaman baru hingga akar setek terbentuk. Setek yang mempunyai kandungan karbohidrat yang tinggi dapat mengalami pertambahan tinggi tunas dan terbentuknya daun walaupun belum terbentuk sistem perakaran. Semakin banyak karbohidrat yang tersedia semakin cepat hari muncul tunas. Hasil penelitian Winarsih dan Priyono (2000) menyatakan setek yang mengandung karbohidrat yang tinggi dan nitrogen yang cukup akan mempercepat terbentuknya akar dan tunas.

Pada parameter hari muncul tunas menunjukkan bahwa bahan setek yang berasal dari bagian pucuk akan lebih cepat muncul tunasnya dibandingkan bagian pangkal dan bahan setek tengah. Hal ini disebabkan pada bahan setek bagian ujung ketersediaan

hormon endogen lebih banyak dibandingkan dengan bagian tengah dan pangkal sehingga mampu meningkatkan persentase setek hidup (Gurning, 1994).

Pada pengamatan terhadap bobot kering tunas dan akar (Tabel 3) menunjukkan bahwa konsentrasi zat pengatur tumbuh auksin tidak berpengaruh terhadap peningkatan jumlah asimilat yang terbentuk. Hal itu terlihat dari data bobot kering tunas dan akar yang tidak signifikan. Menurut Marschner (1986) proses fotosintesis sangat dipengaruhi oleh jumlah daun hijau yang banyak mengandung klorofil. Dan itu ditunjukkan oleh pertumbuhan bagian pangkal yang memang jauh lebih banyak dibandingkan bagian pucuk, sehingga berpengaruh pula terhadap bobot kering tanaman. Pertumbuhan tanaman setek dapat dilihat dari bobot kering akar tanaman, apabila bobot keringnya tinggi maka menunjukkan jumlah asimilat yang tinggi pula dalam sel-selnya.

Hasil pengumpulan data primer melalui survei dan observasi langsung di lapangan adalah dengan wawancara dan membagikan kuisioner kepada responden. Jumlah kuisioner yang dibagikan kepada responden sebanyak 100. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penduduk Kinahrejo yang mempunyai mata pencaharian petani lebih tinggi dibandingkan pedagang ataupun *guide*, kebanyakan pedagang berasal dari luar Kinahrejo. Petani yang mengolah lahannya kembali juga lebih banyak daripada yang membiarkan saja lahan pertaniannya terbengkalai. Komoditas utama yang mendominasi untuk ditanam adalah palawija. Data selengkapnya dapat dideskripsikan pada Tabel 4.

Berdasarkan analisis data, terlihat bahwa potensi Kinahrejo sebagai tujuan wisata sangat besar, terlihat dari jumlah pedagang yang cukup besar (40%). Adanya erupsi Merapi 5 tahun yang lalu telah merubah wajah Kinahrejo menjadi menarik untuk dikunjungi,

**Tabel 3. Rerata bobot basah dan bobot kering tanaman puring pada berbagai konsentrasi auksin dan bahan setek**

Konsentrasi zpt Auksin (ppm)	Parameter	
	Bobot kering tunas (gram)	Bobot kering akar (gram)
25 ppm (K25)	1,78 a	2,13 a
50 ppm (K50)	1,99 a	3,85 a
75 ppm (K75)	1,65 a	2,24 a
100 ppm (K100)	1,85 a	2,21 a
<b>Macam bahan setek</b>		
Pucuk (B1)	1,65 p	1,96 r
Tengah (B2)	1,63 p	2,29 q
Pangkal (B3)	1,97 p	3,47 p

**Keterangan:** Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%

**Tabel 4. Data penduduk, mata pencahariannya dan komoditas di Kinahrejo**

Data penduduk	Mata pencaharian penduduk		Komoditas pertanian		Komoditas dagangan	
Dari luar	Pedagang	40%	Padi	15%	Makmin	50%
Kinahrejo	Petani/peternak	55%	Palawija	55%	Produk pertanian	30%
60%	Pegawai negeri	5%	Sayuran	15%	Suvenir	10%
	Guide	20%	Tanaman bunga	10%	Pakaian	5%
Dari Kinahrejo	Lainnya	5%	Lain-lain	5%	Lain-lain	5%
40%						

baik karena rasa penasaran ataupun karena ingin mencari obyek wisata yang spesifik. Untuk itulah perlu dilakukan secara terus menerus dan berkesinambungan penataan kawasan tersebut (Acharya, P., 2001). Kinahrejo setelah 5 tahun erupsi sudah pulih kegiatan budidaya pertaniannya, komoditas yang dominan diusahakan petani adalah palawija (55%), sedangkan komoditas pertanian yang diperdagangkan seperti sayuran, buah-buahan lokal, bunga-bunga lokal dan palawija. Penanaman pohon masih perlu dilakukan secara terus menerus, khususnya di areal petilasan mbah Marijan, sehingga kawasan tersebut lebih hijau menyejukan dan membuat wisatawan betah berlama-lama di lokasi wisata.

### Kesimpulan

Kawasan lereng Merapi mempunyai potensi yang sangat besar

untuk dikembangkan dan ditata sebagai daerah wisata baru di DIY. Daerah yang dilarang untuk menjadi kawasan hunian ini akan lebih menarik wisatawan apabila ditunjang penghijauannya. Penanaman pohon merupakan salah satu cara untuk membuat kawasan lebih menarik, dan untuk itu perlu dilakukan terlebih dulu pemulihan lahan dengan memberi campuran amelioran berupa kascing atau pupuk kandang pada tanahnya.

Uji coba menggunakan tanaman puring sebagai tanaman pengembangan menunjukkan pertumbuhan yang bagus, terutama apabila perbanyakannya menggunakan zat pengatur tumbuh auksin. Pada konsentrasi 50 ppm sudah mampu untuk meningkatkan jumlah daun dan akar tanaman. Sedangkan bahan setek berasal dari pangkal tanaman lebih bagus digunakan sebagai bahan setek dibandingkan bahan yang berasal dari pucuk dan batang bagian tengah.

## Ucapan Terimakasih

Disampaikan terimakasih kepada LPPM UPN "Veteran" Yogyakarta yang telah mendanai penelitian ini melalui hibah penelitian terapan tahun 2014. Juga kepada masyarakat Kinahrejo yang telah ikut berpartisipasi dan membantu kegiatan penelitian ini sampai selesai.

## Daftar Pustaka

- Acharya, P. 2001. Impact of Tourism in Economic and Socio-cultural Aspects of Lumbini VDC; an Anthropological Case Study. Master's dissertation submitted to Tribhuvan University. Nepal.
- Aini, N. Moenarni dan D. Gandana. 1999. Pengaruh Macam Ruas Batang dan Konsentrasi Rotone F terhadap Keberhasilan dan Pertumbuhan Setek Bamboo Jepang (*Dracaena godseffiana*) Kultivar Mawar. HABITAT. Hlm 11: 49.
- Anonim. 2007. Grow Quick Scientific Effort. Tropical Flora. Jakarta. 1 hlm.
- BAPPEDA D.I. Yogyakarta, 2003. Rencana Strategis Daerah (RENSTRADA) Provinsi DIY Tahun 2004-2008. Perda Provinsi DIY Nomor 6 Tahun 2003. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. 71 hal.
- Dangol, D.R., and B. Ranabhat. 2007. Developing Agro-ecotourism in Nepal. NTTR, Nov. 12-25, 2007. Nepal. pp. 30-33.
- Danu dan J. Tampubolon. 1993. Pengaruh Jumlah Mata Ruas Stek dan Konsentrasi IBA terhadap Pertumbuhan Stek Batang *Gmelina arborea* LINN. Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Balai Teknologi Perbenihan. Departemen Kehutanan. Bogor.
- Elisabeth, M.H. 2004. Pengaruh Rootone F dan Ukuran Diameter Batang Setek terhadap Pertumbuhan dari Setek Batang Jati (*Tectona grandis* L.F). Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Pattimura. Ambon. 56 hlm.
- Gardner, Peace and Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Gurning, T.M. 1994. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh terhadap Pertumbuhan Akar Setek Tunas Samping Tanaman Anyelir Tipe Standar (*Dianthus caryophillum* L.). Prosiding Simposium Hortikultura Nasional. Hlm 231-233.
- Hartman, H.T dan D.E Kester. 1978. *Cit.* Harry, P. 2003. Plant Propagation Principles and Practices. Prentice Hall International Inc. New Jersey. Hlm 320-321.
- Irwanto. 2001. Pengaruh Hormon IBA (*Indole Butyric Acid*) terhadap Persen Jadi Setek Pucuk Meranti Putih (*Shorea montigena*). [Skripsi]. Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Pattimura. Ambon. 26 hlm.
- Lakitan, B. 1996. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. 188 hlm.
- Marschner, H. 1986. Mineral Nutrition in Higher Plants. Academic Press. Harcourt Brace Jovanovich Publishers. London Orlando San Diego New York Austin Boston Sydney Tokyo Toronto. 391-477.
- Murp, S. 2007. Daun Tanaman Puring Efektif Serap Timbal. Ull. Yogyakarta. <http://www.suaraMerdeka.co.id>. 30 September 2007. 3 hlm.
- Purwanto,Arie Wijayani dan A. Purwantoro, 2007. Puring. Penerbit Kanisius.
- Riyadi Imron dan Tahardi J.S. 2005. Pengaruh NAA dan IBA terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tunas Kina. Jurnal Bioteknologi Pertanian. Vol 10. No 2. Balai

- Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia. Bogor. Hal 45-50.
- Salisbury, F.B and C.W. Ross. 1995. Plant Physiology (Fisiologi Tumbuhan, alih bahasa Lukman dan Sumaryono). Edisi Ke-3. ITB. Bandung. 343 hlm.
- Wijayani, A dan Eko Amiaji. 2014. Perbaikan Teknik Budidaya Bunga Krisan Pasca Erupsi Merapi di Hargobinangun, Pakem, Sleman untuk Peningkatan Kualitas Bunga. Jurnal Hasil Penelitian Kabupaten Sleman. Bappeda Sleman Provinsi DIY. Vol I No. 1: 25-40.
- Winarsih dan Priyono. 2000. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh terhadap Pembentukan dan Pengakaran Tunas Mikro pada Asparagus Secara In Vitro. Jurnal Hortikultura. 16 (1): 11-17.
- Yufidi dan Handayani. 1998. Pembiakan Vegetatif, Pengantar Agronomi. Departemen Pertanian IPB. 173 hlm.